

**介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会全国設置・運営業務
協議会報告書**

1. 協議会概要

(1) 協議会情報

協議会名	青森県協議会
推進枠・一般枠	推進枠
協議会の特性(得意分野や検討フィールド等の特徴)	本協議会は、介護施設の作業療法士、介護福祉士、言語聴覚士、医療機関の作業療法士、教育機関の作業療法士、介護福祉士で構成されている。会議では、臨床現場での具体的な課題について、療法士の視点を含めて多角的に分析を行い、課題の解決策を検討する
協議会の目標	<input checked="" type="checkbox"/> 介護ロボット等に関して開発すべき具体的機能や機器・システムを提案する <input checked="" type="checkbox"/> 高齢者介護の現場での限られたマンパワーを有効に活用する方策を提案する <input checked="" type="checkbox"/> 質の高い介護を実現する方策を提案することを目指す

(2) 協議会構成員

役割	氏名	所属(役職)	職種
委員長	原 長也	ときわ会病院	作業療法士
ニーズ委員	平川 裕一	弘前大学大学院	作業療法士
	戸来 睦雄	弘前医療福祉大学	介護福祉士
	山内 良治	青森県介護福祉士会、大鰐ホーム	介護福祉士
	盛 毅治	青森県介護福祉士会、ケアサポートかがやき訪問介護事業所	介護福祉士
	櫻庭 剛	青森県介護福祉士会、なるたきグループホーム	介護福祉士
	平沢 一臣	特別養護老人ホームはまなす荘、深浦町デイサービスセンター	言語聴覚士
	外崎 茂治郎	弘前静光園デイサービスセンター	作業療法士
シーズ委員	成田 俊介	北斗医理科	
	藤田 政樹	タカシン	
	米田 郁夫		エンジニア

(3) 担当プロジェクトコーディネーター

ニーズ	田中 栄一	(国立病院機構)八雲病院	作業療法士
シーズ	平田 泰久	東北大学(大学院)	大学(院)教員

2. 協議会活動実績							
日にち	項目	詳細					
8月30日	第1回協議会	1)出席者	ニーズ	8名	シーズ	2名	
			PC	1名	その他	1名	
		2)概要	介護現場の浴室清掃の現状について、今後の課題について				
		3)PCコメント	協議会として、どこをゴールとするか、あらかじめ決めておくことが重要				
9月24日	第2回協議会	1)出席者	ニーズ	6名	シーズ	3名	
			PC	0名	その他	2名	
		2)概要	浴室清掃支援ロボット シミュレーションの目的、方法、実施体制の検討について				
		3)PCコメント	※ニーズ側PC、シーズ側PC、ともに欠席				
12月9日	第3回協議会	1)出席者	ニーズ	8名	シーズ	1名	
			PC	1名	その他	2名	
		2)概要	浴室清掃支援調査結果、シミュレーション評価指標について				
		3)PCコメント	調査結果より、当初検討していたロボットの実現は困難であることが予測されるため、駆動系の技術要素を再検討する必要がある				
1月21日	第4回協議会	1)出席者	ニーズ	8名	シーズ	2名	
			PC	1名	その他	1名	
		2)概要	シミュレーション結果、成果報告会発表内容について				
		3)PCコメント	既存の浴室で省力化するためには、段階的に提案することも必要ではないか？				

3. ニーズの明確化: ニーズ調査・分析

(1) ニーズ調査の概要(調査方法、整理・分析の手法等)

課題整理・分析の流れ	介護施設に所属する構成員を中心に、所属施設(定員40名のデイケア、定員20名のデイサービス、グループホーム)における浴室の間取り・構造・付帯設備・使用物品、浴室清掃の作業内容・物品・人員数・作業時間・頻度についてヒアリングを行った。それに基づいて、各施設で清掃作業をビデオ撮影した。併せて、清掃担当者に対して工程ごとの負担感等のヒアリングを行った
------------	---

(2) 調査の実施概要

調査項目	その他 ※備考に詳細記入	備考: ビデオ撮影およびヒアリング
実施日(期間)	2019年10月22日	
実施場所	介護施設(通所リハビリテーション)	
調査目的	介護施設における浴室清掃の工程分析、工程ごとの清掃者の負担感などの把握	
対象者	浴室清掃担当者	
対象人数	2名	
調査項目	浴室清掃の全工程	
調査方法	動画撮影、ヒアリング	
調査結果	<p>浴室形態: 大浴場、機械浴なし、洗い場1カ所 清掃頻度: 利用者の入浴介助後毎日 清掃箇所: 床、壁、浴槽(毎日)、排水溝清掃(週2回)、天井清掃(月1回) 清掃時間: 20分程度(床、壁、浴槽の清掃) 分析結果: 全工程のうち、壁(付属品を含む)の洗浄・拭き取り、浴槽内の洗浄・拭き取りに時間を要していた ヒアリング結果: ブラシで床をこする作業、中腰や前かがみでの作業に身体的負担を感じる。浴槽内の掃除をロボットが担ってくれると助かる</p>	

調査項目	その他 ※備考に詳細記入	備考: ビデオ撮影およびヒアリング
実施日(期間)	2019年11月28日	
実施場所	介護施設(グループホーム)	
調査目的	介護施設における浴室清掃の工程分析、工程ごとの清掃者の負担感などの把握	
対象者	浴室清掃担当者	
対象人数	1名	
調査項目	浴室清掃の全工程	
調査方法	動画撮影、ヒアリング	
調査結果	<p>浴室形態: 家庭場、洗い場1カ所 清掃頻度: 利用者の入浴介助後毎日 清掃箇所: 床、壁、浴槽、排水溝、福祉用具清掃(毎日)、天井清掃(月1回) 清掃時間: 40分程度(床、壁、浴槽、排水溝、福祉用具、天井の清掃) 分析結果: 全工程のうち、壁(付属品を含む)の洗浄・拭き取り、天井の洗浄・拭き取りに時間を要していた ヒアリング結果: 天井と壁の作業(特に拭き取り)に身体的負担を感じている。汚れの落ち具合を視覚的に確認できないため、精神的に負担を感じる(素手による感触で落ち具合を判断している)。平面の洗浄・拭き取りだけでもロボットが担ってくれると助かる</p>	

(3) 調査結果のまとめ

- ・大浴場では、壁(付属品を含む)の洗浄・拭き取り・浴槽内の洗浄・拭き取りに時間を要し、また身体的な負担を感じていた
- ・家庭浴室では、壁(付属品を含む)の洗浄・拭き取り、天井の洗浄・拭き取りに時間を要し、また身体的な負担を感じた
- ・清掃者は、時間を要す工程、身体的な負担を感じる工程についてロボットが担ってくれれば、助かるとの思いを述べた

4. ニーズの明確化:課題分析

(1)課題の抽出(図示、話し合いのプロセス等。記載方法は自由)

【各施設共通】

浴室全体の洗浄、シャワーチェアやシャンプーなどの使用物品の洗浄、拭き取り、乾燥、片づけを毎行っていた。その際には中腰や前かがみでの上肢動作が主であった。壁上部や天井の洗浄、消毒の頻度は高くなかった。清掃に使用する物品は浴室用洗剤、洗浄ブラシ、布巾などであった。作業人員は1～3名程度であり、総作業時間は0.5～1.5時間程度であり、浴室全体の洗浄、シャワーチェアやシャンプーなどの使用物品の洗浄に多くの時間を要していた。いずれの施設も共通して、汚れの有無や程度を視覚的に判断することが難しいため、汚れの有無や程度によらず、浴室内を全体的に念入りに洗浄していた。特に被介護者の肌が直接触れる箇所の洗浄に時間を要していた。清掃担当者は、汚れている部分を重点的に清掃できれば、時間が短縮できるのではないかと述べていた

【大規模浴室】

壁の上部や天井の洗浄などに、ハシゴや脚立を使用するなど、大がかりであり、高所での作業であるため、危険を伴うこと、洗剤などが自身にふりかかること、それにより衣服が汚れることが問題点としてあげられた

【小規模浴室】

家庭用ユニットバス同様の浴室であり、排水溝などの細部の清掃にも労力と時間を要していた

(2)解決すべき課題

分野と項目		浴室清掃
具体的な課題		・壁、天井、浴槽の洗浄・拭き取り ・汚れの感知
誰にとっての課題か		介護施設職員
課題が生じる場面 (現状)	いつ	被介護者の入浴後
	どこで	介護施設浴室
	誰が	介護施設職員
	どのように	壁、天井、浴槽の洗浄・拭き取りに多大な時間と労力を要している
この課題を選択した理由		壁、天井、浴槽の洗浄・拭き取りの省力化や時間短縮により、直接ケアの人員を増やし、介護の質の向上およびケア時間の確保が見込まれるため

(3)課題が解決した時のあるべき姿

誰にとっての解決になるか	介護職員
解決できた場面の想定	作業の省力化(清掃頻度の調整・姿勢改善・時間短縮)、大がかりな準備や作業に伴う種々の危険の回避、汚れの可視化による作業の効率化(清掃頻度の調整・時間短縮)により直接的ケアが量・質ともに充実する

(4)到達目標(わかりやすく具体的に)

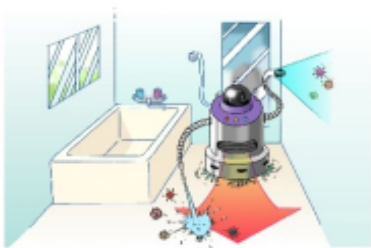
対象者		介護職員
場面	いつ	被介護者の入浴の終了後から翌日の入浴の開始時刻まで
	どこで	介護施設浴室
	何を	入浴介助後の浴室清掃(付帯設備、床、壁、天井の洗浄・乾燥など)
方法(どのように)		【ロボットで補完】 ・汚れ自動感知 ・自動清掃など

(5)ロボット導入効果の評価方法(量的・質的)

- ・作業の省力化:導入前の清掃頻度・姿勢・時間の比較、清掃担当者のヒアリング
- ・大がかりな準備や作業に伴う種々の危険の回避:導入前後の清掃頻度(危険個所)の比較
- ・汚れの可視化による作業の効率化:導入前後の清掃頻度・時間・清掃担当者の印象の比較
- ・直接的ケアの充実度:導入前後の直接的ケア時間・印象の比較

5. 課題解決のための検討: 課題解決のための機器(新規ロボット等)のアイデア

(1) アイデアの概要(機器のイメージ)

機器の名称	浴室清掃支援ロボット	
技術要素	① センサー系	汚れの感知機能・可視化機能
	② 知能系	汚れている箇所の学習機能
	③ 駆動系	浴室内の移動機能
	④ その他	汚れを感知した箇所を考慮した洗剤の散布機能・洗浄機能・乾燥機能
想定される購入者	介護施設、ホテル、旅館、公衆浴場	
想定される利用者	介護職員、施設の環境保全担当者	
想定される価格	未定	
利用場所	介護施設、ホテル、旅館、公衆浴場などの浴室	
具体的な利用場面	浴室清掃(被介護者の入浴の終了後から翌日の入浴の開始時刻まで)	
アイデアのイメージ(図・絵等)	<p>入浴介助後の浴室清掃 ←ロボットで補完(汚れ自動感知・自動清掃など)</p> <p>↓</p> <p>作業の省力化(清掃頻度の調整・姿勢改善・時間短縮)／大がかりな準備や作業に伴う種々の危険の回避／汚れの可視化による作業の効率化(清掃頻度の調整・時間短縮)</p> <p>↓</p> <p>直接的ケアが量・質ともに充実</p> 	
必要な機能・技術	<p>【汚れ自動感知】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・汚れの感知機能、可視化機能、学習機能 <p>【自動清掃】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・床: 汚れを感知した箇所を考慮した移動機能、洗剤の散布機能、洗浄機能、乾燥機能およびこれらの自動化 ・付帯設備・壁・天井: 汚れを感知した箇所を考慮した移動機能、洗剤の散布機能、洗浄機能、乾燥機能およびこれらの自動化／高圧洗浄ノズルの可動自動化 	
期待される導入効果	1) 直接効果	作業の省力化、大がかりな準備や作業に伴う種々の危険の回避、汚れの可視化による作業の効率化
	2) 間接効果	直接的ケアの人員・時間が増え、直接的ケアが量・質ともに充実する
機器を導入する上での今後の検討課題(確認すべき点)	<ul style="list-style-type: none"> ・浴室の形態(大浴場、家庭仕様浴場)や床・壁・天井の素材にかかわらず対応可能な吸盤式キャタピラーなどの開発または既存品の検索 ・浴室で繁殖しやすい菌の感知が可能なセンサの開発または既存品の検索 ・洗剤の散布、熱風の吹出、消毒液の散布が可能な既存品の検索 	
新規ロボット等導入による課題解決の評価方法(量的・質的)	<ul style="list-style-type: none"> ・作業の省力化: 導入前後の清掃頻度・姿勢・時間の比較、清掃担当者のヒアリング ・大がかりな準備や作業に伴う危険の回避: 導入前後の清掃頻度(危険箇所)の比較 ・汚れの可視化による作業の効率化: 導入前後の清掃頻度・時間・清掃担当者の印象の比較 ・直接的ケアの充実度: 導入前後の直接的ケア時間、印象の比較 	
既存の機器との相違点と優位性	本ロボットに類似したロボットは現存しない。工程別の目的を果たすような機器は存在するが、それらを用いることは煩雑であり、本ロボットを導入した際に期待されるような効果は得られない	

利活用・普及の場面で想定される阻害要因並びにその解決策	①汚れの可視化については、UVライトが普及しているが、暗所での使用に限定される。そのため、夜間帯において浴室内の汚れを自動感知・学習する機能が必要である。または、明所でも汚れを感知できる技術の開発が望まれる ②浴室環境・付帯設備の洗浄については、高圧洗浄が有効であるが、高圧だと付帯設備等の損傷が想定されるため、噴出圧の可変機能を有することが望ましい	
アイデアの評価	実現可能性	あり
	技術	既存の技術の組み合わせによる
	開発期間	搭載する機能は既存の技術が中心であるため、開発は短期間で可能
	市場性	介護施設、温泉施設、銭湯など浴室を有する施設に対応可能

6. 課題解決のための検討:シミュレーションの概要と結果

(1)シミュレーションの実施概要

期間	2019年11月～2020年1月
場所	県内介護施設(3施設)
実施者	協議会構成員
対象者	本協議会の介護施設の作業療法士、介護福祉士、言語聴覚士、医療機関の作業療法士、教育機関の作業療法士、介護福祉士

(2)シミュレーションの目的

現在の浴室清掃は、ロボットを導入することにより「作業の省力化」「大がかりな準備や作業に伴う種々の危険の回避」「汚れの可視化による作業の効率化」が図られるかを検証する

(3)シミュレーションの方法

デイケア施設などの大浴室・中間浴室、グループホームの家庭用浴室を対象として、①現在の方法による清掃、②その一部を既存の機器に置き換えて清掃、③清掃担当者に対して工程ごとの負担感などのヒアリングを行う。その際にビデオ撮影し、その後、工程と工程別の姿勢・動作、時間を列挙し、印象とともに比較する

(4)シミュレーション実施体制

数名の協議会構成員により清掃作業の観察・ビデオ撮影および清掃担当者のヒアリングを実施する。調査者が得られたデータを分析する

(5)評価指標

- ・作業の省力化:導入前後の清掃頻度・姿勢・時間の比較、清掃担当者のヒアリング
- ・大がかりな準備や作業に伴う危険の回避:導入前後の清掃頻度(危険箇所)の比較
- ・汚れの可視化による作業の効率化:導入前後の清掃頻度・時間・清掃担当者の印象の比較

(6)シミュレーションの結果

【床拭きロボット】

不良姿勢による長時間の作業はなかった

【高圧洗浄機】

不良姿勢による長時間の作業はなく、短時間で容易に洗浄できた。高所の洗浄に際して、脚立などを使用せず、また洗剤などがふりかからなかった

【UVライト】

目視ではわからない汚れが可視化でき、洗浄時間が短縮できた。清掃担当者は、姿勢・時間・成果に対して好印象であった

(7)結論

浴室環境は、施設や付帯設備等によって様々であり、壁面には、窓、手すり、カラン等が設置され、壁や天井に張り付きながら縦横無尽に移動し清掃するロボットの開発は既存の技術では費用対効果の面から難しいものと判断した。そのため、清掃工程に応じて既存の機器を利用し評価・検証することで、既存の機器の機能を組み合わせたロボットを提案する目的でシミュレーションを行った。作業工程ごとに既存の機器の利用により、「作業の省力化」「大がかりな準備や作業に伴う種々の危険の回避」「汚れの可視化による作業の効率化」が図られるかを検証したところ、いずれも概ね達成できた。したがって、浴室清掃に特化した形で既存の機器の機能を組み合わせて搭載したロボットを導入することは、現在の浴室清掃よりも「作業の省力化」「大がかりな準備や作業に伴う種々の危険の回避」「汚れの可視化による作業の効率化」が図られるものと推察される。

(8) シミュレーションを経てブラッシュアップされた点

固定していない物品の洗浄には高圧洗浄機は不向きであったことにより、浴室と付帯設備の清掃に絞る必要性が明らかになった。清掃担当者のヒヤリングでは「汚れが見えれば清掃時間の短縮につながるか」との問いに³施設の担当者が「はい」と答えた。既存の浴室は施設ごとに異なる構造であり、浴室清掃に必要な機能をすべて搭載したロボットの開発が費用の面で非現実的である可能性がある。これらのことに柔軟に対応するためには、「汚れを可視化するゴーグル」「汚れを感知し汚れマップを作製するAI学習ロボット」のように機能を限定したロボットを導入し、それに基づいて、効率的な清掃を人が行い、そして、「汚れマップに基づいた自動洗浄ロボット」のようにすべてをロボットが担う、など段階的に開発・導入することや、本ロボットを導入できるような浴室環境を提示することも一案であると考えられた。